

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07146323 A**

(43) Date of publication of application: 06 . 06 . 95

(51) Int. Cl.

**G01R 31/02**  
**G01R 31/302**  
**G02F 1/1343**  
**G09G 3/36**

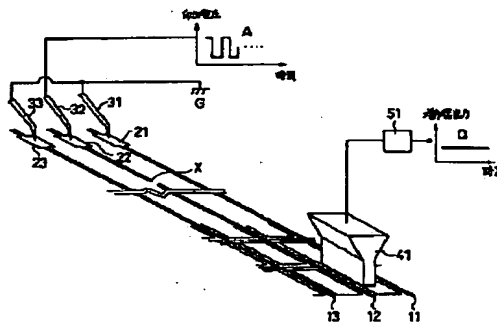
(21) Application number: **05339098**(22) Date of filing: **22 . 11 . 93**(71) Applicant: **INTER TEC:KK**(72) Inventor: **TAKAGI HIROYUKI**(54) **METHOD AND DEVICE FOR INSPECTING GLASS SUBSTRATE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY**

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To detect the disconnection and short circuit of a gate electrode line and data electrode line having inspection pads on one side only.

**CONSTITUTION:** The potential at a data electrode line or gate electrode line is changed with time by applying an hourly changing voltage across the line. A probe 41 is set in a non-contacting state above an electrode line 12 to be inspected on a substrate and a potential change at the line 12 is detected through the capacitance between the line 12 and probe 41. From the potential change, the disconnection, short circuit, etc., of the line 12 is detected.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-146323

(43) 公開日 平成7年(1995)6月6日

(51) IntCl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 R 31/02

31/302

G 0 2 F 1/1343

G 0 9 G 3/36

G 0 1 R 31/ 28

L

審査請求 未請求 請求項の数 6 書面 (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平5-339098

(22) 出願日

平成5年(1993)11月22日

(71) 出願人 000127400

株式会社インターテック

東京都板橋区板橋1丁目10番14号

(72) 発明者 高木 啓行

東京都中野区鷺宮4丁目19番10号

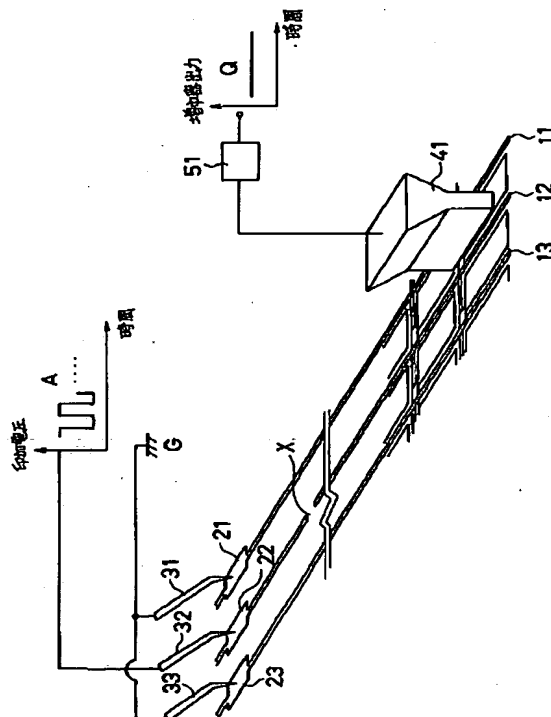
(74) 代理人 弁理士 西森 正博

(54) 【発明の名称】 液晶表示器用ガラス基板の検査方法及び検査装置

(57) 【要約】

【目的】 片側にのみ検査用パッドを持つゲート電極線、データ電極線の断線及び短絡を検出する。

【構成】 データ電極線又はゲート電極線に時間的に変化する電圧を印加することによりそれら電極線の電位を時間的に変化させる。プローブ41を非接触に基板上の被検査電極線12上に配置し、被検査電極線12とプローブ41間の静電容量を介して被検査電極線12の電位変化を検知することにより電極線の断線、短絡等を検出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マトリクス状に配列された複数の画素を、互いに直交する複数のデータ電極線と複数のゲート電極線とから作り出すマトリクス型液晶表示器用ガラス基板の検査方法において、データ電極線又はゲート電極線に時間的に変化する電圧を電極線の片側に設けたパッドと接触式プローブとを介して印加することによりそれら電極線の電位を時間的に変化させ、プローブを非接触に基板上の被検査電極線上に配置し、被検査電極線とプローブ間の静電容量を介して被検査電極線の電位変化を検知することにより電極線の断線、短絡等を検出することを特徴とする液晶表示器用ガラス基板の検査方法。

【請求項 2】 マトリクス状に配列された複数の画素を、互いに直交する複数のデータ電極線と複数のゲート電極線とから作り出すマトリクス型液晶表示器用ガラス基板の検査装置において、データ電極線又はゲート電極線に時間的に変化する電圧を電極線の片側に設けたパッドと接触式プローブとを介して印加する手段と、プローブを非接触に基板上の被検査電極線上に配置する手段と、被検査電極線とプローブ間の静電容量を介して被検査電極線の電位変化を検知する検知手段とを備えたことを特徴とする液晶表示器用ガラス基板の検査装置。

【請求項 3】 平行に並ぶ電極線群の中の少なくとも 3 本の隣合う電極線に対し、中央の被検査電極線には時間的に変化する電圧を印加し、残る 2 本の電極線には接地電圧又は一定電圧を印加し、これにより断線を検出することを特徴とする請求項 1 の液晶表示器用ガラス基板の検査方法又は請求項 2 の液晶表示器用ガラス基板の検査装置。

【請求項 4】 平行に並ぶ電極線群の中の少なくとも 3 本の隣合う電極線に対し、中央の被検査電極線には接地電圧又は一定電圧を印加し、残る 2 本の電極線には互いに反転した波形を持つ時間的に変化する電圧を印加し、これにより短絡を検出することを特徴とする請求項 1 の液晶表示器用ガラス基板の検査方法又は請求項 2 の液晶表示器用ガラス基板の検査装置。

【請求項 5】 電圧を印加する少なくとも 3 本の電極線を、それら電極線上の電位検出用の非接触容量結合型プローブの移動に同期させて順次選択することを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 の液晶表示器用ガラス基板の検査方法又は請求項 3 又は請求項 4 の液晶表示器用ガラス基板の検査装置。

【請求項 6】 上記液晶表示器は、マトリクス状に配列された複数の画素と、複数のデータ電極線と、複数のゲート線とを備え、前記画素がスイッチングトランジスタと容量素子とから成る薄膜トランジスタアクティブマトリクス型液晶表示器であることを特徴とする請求項 5 の液晶表示器用ガラス基板の検査方法又は請求項 5 の液晶表示器用ガラス基板の検査装置。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は液晶表示器に用いるガラス基板上における電極線の断線や電極線間の短絡等を検査するための検査方法及び検査装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶表示器に用いるガラス基板には、単純マトリクス型用として複数のデータ電極線又は複数のゲート電極線をそれぞれ別のガラス基板上に薄膜プロセスを用いて形成したものと、薄膜トランジスタアクティブマトリクス型用として複数のデータ線、ゲート線、薄膜トランジスタ、画素電極、容量素子を 1 枚のガラス基板上に薄膜プロセスを用いて形成したものとがある。

【0003】 これらの基板においては、製造工程での塵埃やフォトリソ工程での欠陥等に起因して電極線の断線や電極線間の短絡等の欠陥が発生する。

【0004】 従来、これら欠陥の検査としては、各電極線の両端に検査用パッドを設け、これらのパッドに検査用プローブを接触させて各電極線の電気抵抗及び電極線間の電気抵抗を測定し、断線と短絡を検出する方法が行われている。これは基板内の全電極線に対して検査される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで各電極線の両端に検査用パッドを設けることは、本来表示器機能としては不必要な検査のためのみのパターンをガラス基板上に作ることになり、高価なガラス基板の面積利用効率を低下させる。

【0006】 この発明は上記従来の欠点を解決するためになされたものであって、その目的は、片側にのみ検査用パッドを設けた場合であっても、電極線の断線、短絡等を正確に検出可能な検査方法及び検査装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 そこで請求項 1 の液晶表示器用ガラス基板の検査方法は、マトリクス状に配列された複数の画素を、互いに直交する複数のデータ電極線と複数のゲート電極線とから作り出すマトリクス型液晶表示器用ガラス基板の検査方法において、データ電極線又はゲート電極線に時間的に変化する電圧を電極線の片側に設けたパッドと接触式プローブとを介して印加することによりそれら電極線の電位を時間的に変化させ、プローブを非接触に基板上の被検査電極線上に配置し、被検査電極線とプローブ間の静電容量を介して被検査電極線の電位変化を検知することにより電極線の断線、短絡等を検出することを特徴としている。

【0008】 また請求項 2 の液晶表示器用ガラス基板の検査装置は、マトリクス状に配列された複数の画素を、互いに直交する複数のデータ電極線と複数のゲート電極線とから作り出すマトリクス型液晶表示器用ガラス

基板の検査装置において、データ電極線又はゲート電極線に時間的に変化する電圧を電極線の片側に設けたパッドと接触式プローブとを介して印加する手段と、プローブを非接触に基板上の被検査電極線上に配置する手段と、被検査電極線とプローブ間の静電容量を介して被検査電極線の電位変化を検知する検知手段とを備えたことを特徴としている。

【0009】さらに請求項3の液晶表示器用ガラス基板の検査方法及び検査装置は、平行に並ぶ電極線群の中の少なくとも3本の隣合う電極線に対し、中央の被検査電極線には時間的に変化する電圧を印加し、残る2本の電極線には接地電圧又は一定電圧を印加し、これにより断線を検出することを特徴としている。

【0010】請求項4の液晶表示器用ガラス基板の検査方法及び検査装置は、平行に並ぶ電極線群の中の少なくとも3本の隣合う電極線に対し、中央の被検査電極線には接地電圧又は一定電圧を印加し、残る2本の電極線には互いに反転した波形を持つ時間的に変化する電圧を印加し、これにより短絡を検出することを特徴としている。

【0011】請求項5の液晶表示器用ガラス基板の検査方法及び検査装置は、電圧を印加する少なくとも3本の電極線を、それら電極線上の電位検出用の非接触容量結合型プローブの移動に同期させて順次選択することを特徴としている。

【0012】請求項6の液晶表示器用ガラス基板の検査方法及び検査装置は、上記液晶表示器は、マトリクス状に配列された複数の画素と、複数のデータ電極線と、複数のゲート線とを備え、前記画素がスイッチングトランジスタと容量素子とから成る薄膜トランジスタアクティブマトリクス型液晶表示器であることを特徴としている。

#### 【0013】

【作用】電極線の断線欠陥を検出するために、ガラス基板上の被検査電極線には、上記パッドと接触式プローブとを介して時間的に変化する電圧を与え、被検査電極線の電位を時間的に変化させる。一方被検査電極線上に、電極線とは非接触にプローブを位置決めし、そのプローブと被検査電極線間の静電容量を介して、被検査電極線の電位変化を検知する。そして被検査電極線に断線があるとき、その電極線電位は正常とは異なる振幅や波形になるので、これを利用し、欠陥の有無を検出することができる。検出精度を向上させるため、被検査電極線に隣合う2本の電極線には接地又は一定の電圧を与える。

【0014】電極線間の短絡欠陥を検出するために、ガラス基板上の被検査電極線には、上記パッドと接触式プローブとを介して接地又は一定の電圧を与え、被検査電極線に隣合う2本の電極線には、上記パッドと接触式プローブとを介して互いに反転した波形を持つ時間的に変化する電圧を与える。一方被検査電極線上に、電極線と

は非接触にプローブを位置決めし、そのプローブと被検査電極線間の静電容量を介して、被検査電極線の電位変化を検知する。そして被検査電極線に隣の電極線と短絡があるとき、その電極線電位は正常とは異なる振幅や波形になるので、これを利用し、欠陥の有無を検出することができる。すなわち上記のようにすることで、片側のみ検査用パッドを設けた電極線の断線、短絡欠陥を正確に検出可能である。

【0015】なおデータ線とは、信号線、ドレイン線等と称されるものを含み、またゲート線とは走査線と称されるものを含む。

#### 【0016】

【実施例】図1は本発明による検査装置の一実施例を示す。これは被検査ガラス基板1を、基板吸着が可能なチャック2の上に固定し、これと相対向させて非接触プローブ41を、高さ方向Z及び図示X方向に位置決め及び移動可能な機構部4により支持したものである。一方チャック2は、Xに直角で紙面に垂直なY方向に位置決め及び移動可能な機構部7により支持されており、両機構部4、7を用いることで、非接触プローブ41を、基板1上の任意の電極線上の任意の位置に任意の距離を隔てて位置決めすることができるようになっている。

【0017】接触式プローブ31は、電極線にパッドを介して電圧を供給するためのプローブであり、図には示されていない電源に接続されている。なお図1において、5はX方向位置決めガイド、6は架台をそれぞれ示している。

【0018】図2はアクティブマトリクス型ガラス基板の模式的電極線パターン構成の一例を示すもので、データ電極線11・16の片側のみに検査用パッド21・26を設けてある。なお各電極線は静電気対策のため短絡線9に接続されている。この短絡線9とそれへの接続部は、表示器として組立てる工程の前に切断される。

【0019】本実施例では被検査電極線の時間的に変化する電位を検知するために、非接触式の容量結合型プローブを用いる。図3に薄膜トランジスタアクティブマトリクス基板上に非接触プローブ41を位置決めした様子を示す。図3において非接触プローブ41は、被検査電極線12の端部真上に適当な距離を隔てて位置決めされている。被検査電極線12とその両隣の電極線11、13には、それぞれの検査用パッド21・23に接触しているプローブ31・33から検査に必要な電圧波形を印加される。

【0020】電極線の断線を検出する場合を図4、図5に示す。ここでは被検査電極線12にパルス状の交番電圧Aを印加し、被検査電極線12に隣合う2本の電極線11、13には接地電圧Gを印加している。図4に示すように、被検査電極線12が正常な場合、プローブ41の出力波形Pは被検査電極線12に印加されたパルス状の交番電圧Aと同じになる。その一方、図5に示すよう

に、被検査電極線 12 が断線（断線箇所 X）している場合、プローブ 41 の出力中のパルス状交番電圧成分は小さくなり波形 Q はほぼ一定になる。このことから電極線 12 の断線を検出することができる。なお図 4、図 5 において、51 はプローブ 41 に誘起された電圧を増幅する増幅器をそれぞれ示している。

【0021】電極線間の短絡を検出する場合を図 6、図 7 に示す。ここでは被検査電極線 12 に接地電圧 G を印加し、被検査電極線に隣合う 2 本の電極線 11、13 には互いに反転したパルス状の交番電圧 A、B を印加している。図 6 に示すように、被検査電極線 12 が正常な場合、プローブ 41 に誘起される両隣の電極線 11、13 からのクロストークは互いに打ち消し合うので、プローブ 41 の出力波形 R は一定電圧となる。その一方、図 7 に示すように、被検査電極線 12 が隣の電極線 11 と画素電極 Y を介して短絡している場合、プローブ 41 の出力波形 S は短絡している電極線 11 に印加されたパルス状の交番電圧 A と同じになる。プローブ 41 の出力波形 S と両隣の電極線 11、13 に印加した互いに反転しているパルス状の交番電圧 A、B とを比べることにより、

どちらの電極線 11、13 との短絡かを検出することができる。なお図 6、図 7 において、51 はプローブに誘起された電圧を増幅する増幅器をそれぞれ示している。

【0022】図 8、図 9 に各電極線に順次印加する電圧波形を非接触プローブの移動に同期して切換えていく実施例を示す。図 8 において、非接触プローブ 43 は 2 チャンネル分の入力電極 44、45 を持ち、図示する矢印方向に電極線群 11・・・15 上を移動する。一方、電極線 11・・・15 の他端にあるパッド 21・・・25 に接触させたプローブ 31・・・35 はスイッチ群 55 に接続されている。スイッチ群 55 は非接触プローブ 43 の電極 44 が上空にある電極線 14 には信号 A で示されるパルス波形電圧を与え、その隣の非接触プローブ 43 の電極 45 が上空にある電極線 13 には接地電圧（信号 G）を与える。またさらにその隣の電極線 12 には信号 B で示されているように、電極線 14 に与えた波形を反転したパルス波形電圧を与える。その他のすべての電極線 11、15 には接地電圧（信号 G）を与える。なお 52、53 はプローブに誘起された電圧を増幅する増幅器を示している。

【0023】図 9 は非接触プローブ 43 の移動にしたがい、各電極線 11・・・15 に印加する電圧波形 A、B、G を切換えていく様子を示す。表中丸印はプローブ電極 44 が上空にあるときを、四角印はプローブ電極 45 が上空にあるときを示す。すなわち図 9 において、時刻 T1 にはプローブ電極 44 が電極線 14 上に、プローブ電極 45 は電極線 13 上にある。そしてそのときスイッチ群 55 により、電極線 15 は信号 G に、電極線 14 は信 \*

\* 号 A に、電極線 13 は信号 G に、電極線 12 には信号 B に、電極線 11 及びその他の電極線は信号 G に制御されることを示す。前述したようにこの例ではプローブ電極 44 により電極線の断線を、プローブ電極 45 により電極線間の短絡を検出する。

#### 【0024】

【発明の効果】以上のようにこの発明においては、単純マトリクス型及び薄膜トランジスタアクティブマトリクス型液晶表示器のガラス基板のゲート電極線及びデータ電極線の断線や短絡不良を、各電極線の片側に検査用パッドを設けるのみで検出可能な検査方法と検査装置とを提供することが可能であるため、この発明により液晶表示器のガラス基板の面積利用効率が増上し、原価低減となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の検査装置の一例を示す模式図である。

【図 2】この発明により電極線の断線、短絡検出が可能なアクティブマトリクス型ガラス基板の模式的電極線パターン構成図である。

【図 3】被検査基板上に非接触プローブを位置決めした状態を示す斜視図である。

【図 4】電極線の断線を検出する場合において断線のない場合の説明図である。

【図 5】電極線の断線を検出する場合において断線のある場合の説明図である。

【図 6】電極線間の短絡を検出する場合において短絡のない場合の説明図である。

【図 7】電極線間の短絡を検出する場合において短絡のある場合の説明図である。

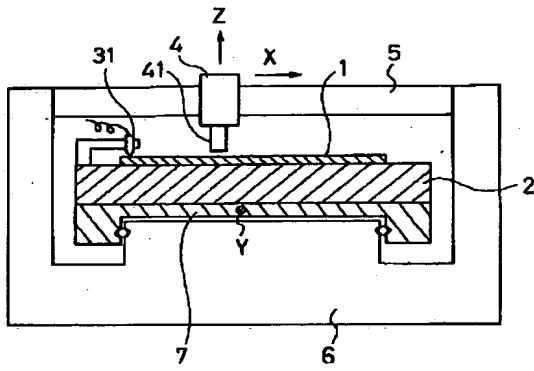
【図 8】各電極線に順次印加する電圧波形を非接触プローブの移動に同期して切換えていく実施例の説明図である。

【図 9】非接触プローブの移動にしたがい、各電極線に印加する電圧波形を切換えていく様子を示す説明図である。

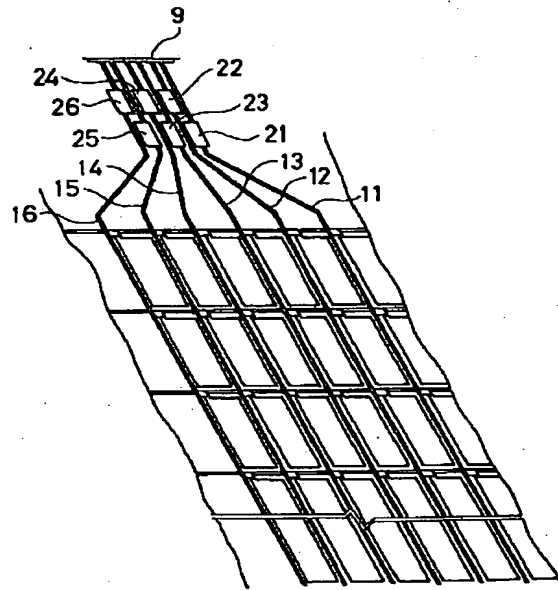
#### 【符号の説明】

- 11 電極線
- 12 電極線
- 13 電極線
- 21 パッド
- 22 パッド
- 23 パッド
- 31 プローブ
- 32 プローブ
- 33 プローブ
- 41 容量結合型プローブ

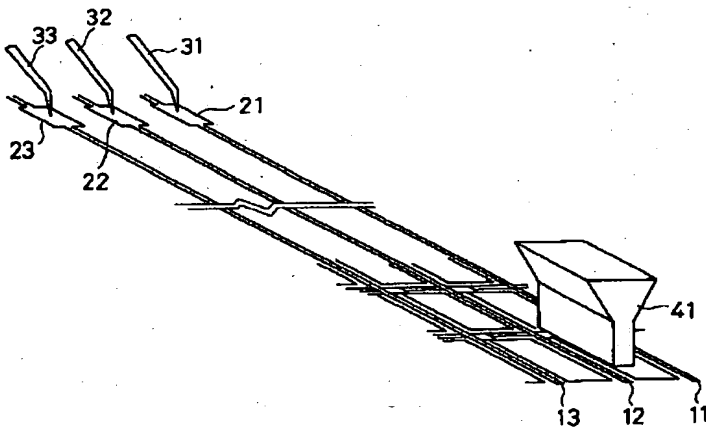
【図1】



【図2】



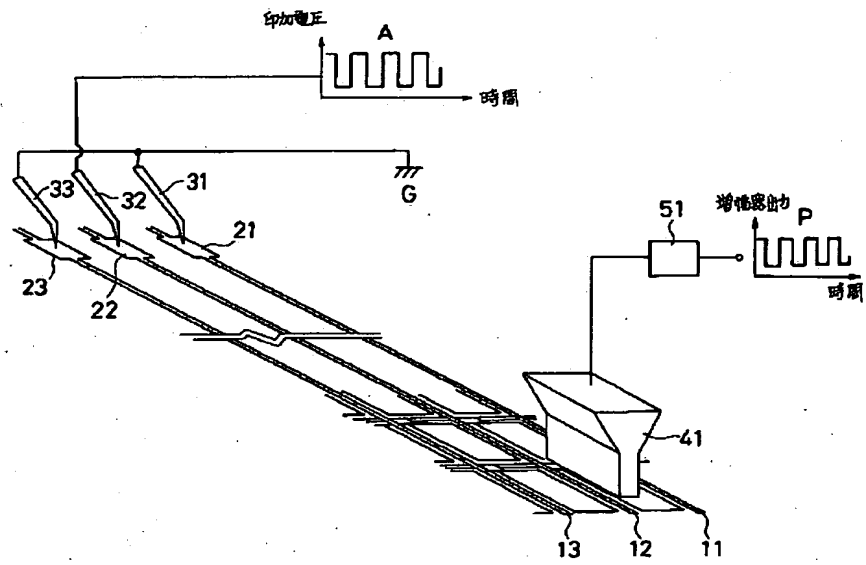
【図3】



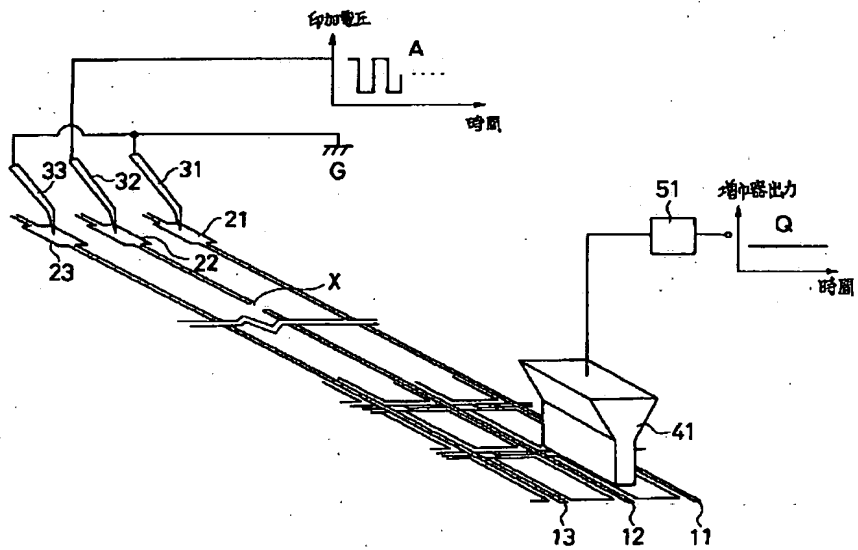
【図9】

電極線番号	時 刻			
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	...
...	...	...	...	
15	G	G	G	
14	(A)	G	G	
13	(G)	(A)	G	
12	B	(G)	(A)	
11	G	B	(G)	
...	G	G	B	
...	...	...	...	

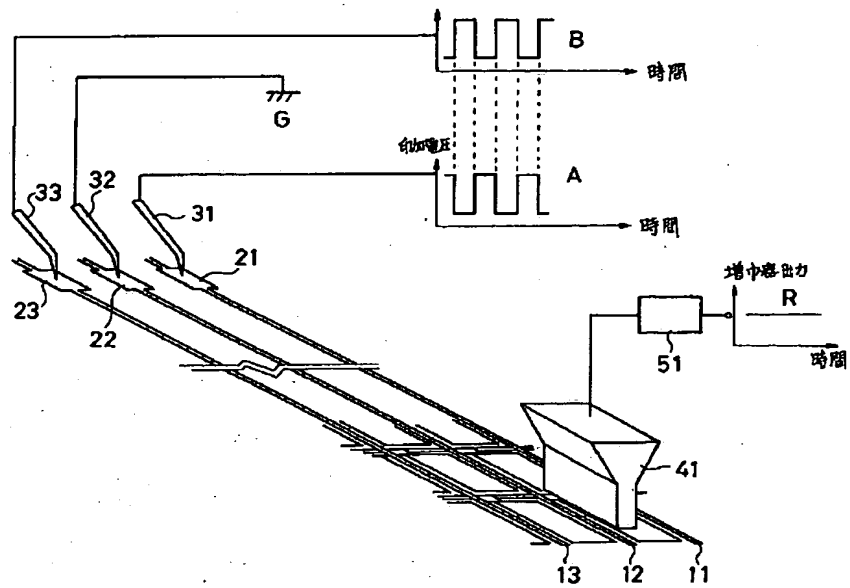
【図 4】



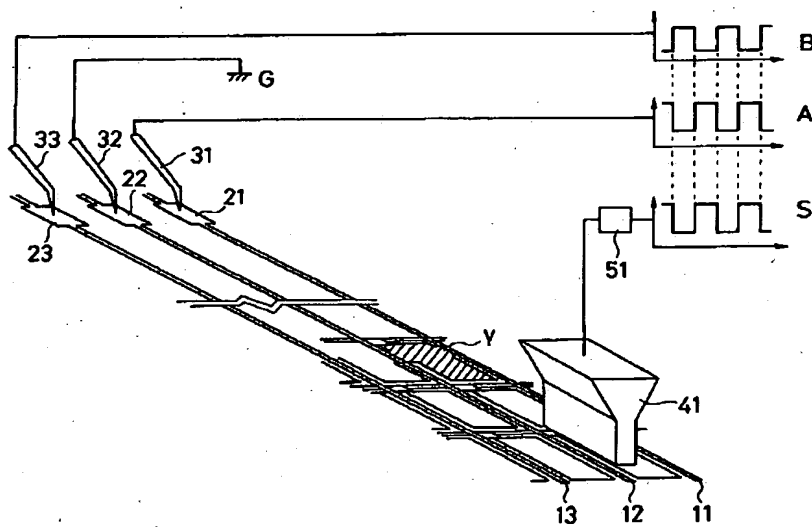
【図 5】



【図6】



【図7】





【図8】

